

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-235162  
 (43)Date of publication of application : 22.08.2003

(51)Int.CI. H02J 3/38  
 // H01M 8/00

(21)Application number : 2002-026423 (71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
 <NTT>

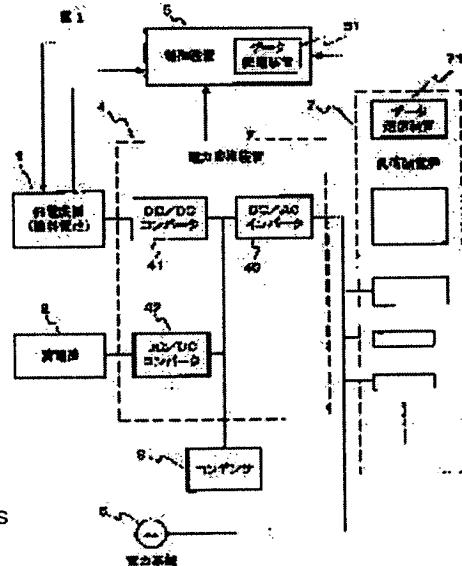
(22)Date of filing : 04.02.2002 (72)Inventor : TAKEUCHI AKIRA  
 YANAI TOSHIAKI  
 OTSU SATOSHI  
 YAMAZAKI MIKIO  
 YAMASHITA NOBUHIKO  
 TAZUME KUNITOSHI  
 HIRAKA YASUSHI

## (54) POWER SUPPLY SYSTEM AND CONTROL METHOD THEREFOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize a power supply system capable of supplying power in correspondence with load power to solve problems that in small-scale power demand in households and the like, load greatly fluctuates; therefore, if generating equipment, such as a fuel cell, and a storage battery are used together with an electric power system, the rise characteristics of the fuel cell are insufficient for a rapid fluctuations in load and the fuel cell is exposed to undue stress, and that the fuel cell generates power regardless of the load fluctuation and this shortens the cell life.

**SOLUTION:** Supply current or supply power to a plurality of loads is detected, and the result of the detection is fed back to a controller. The controller detects the state of power generation by the fuel cell and the state of operation of a power converter, and exercises control so that required power demanded by the load devices is generated and supplied. Further, the controller estimates the fluctuation in power demand in each load, and exercises control so that required power is ensured. In addition, to cope with pulse-like peaked demand, a capacitor is installed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-235162

(P2003-235162A)

(43)公開日 平成15年8月22日 (2003.8.22)

(51)Int.Cl.  
H 0 2 J 3/38

// H 0 1 M 8/00

識別記号

F I  
H 0 2 J 3/38

H 0 1 M 8/00

マーク(参考)  
E 5 G 0 6 6  
G  
A

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2002-26423(P2002-26423)

(22)出願日 平成14年2月4日 (2002.2.4)

(71)出願人 000004226  
日本電信電話株式会社  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号  
(72)発明者 竹内 章  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内  
(72)発明者 谷内 利明  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内  
(74)代理人 100075753  
弁理士 和泉 良彦 (外1名)

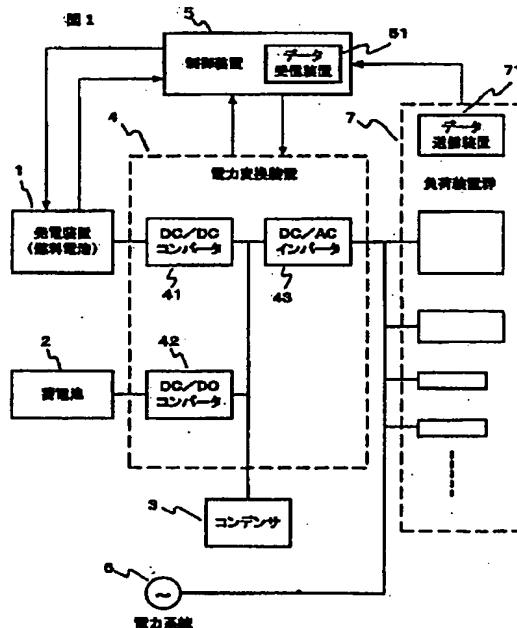
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 給電システムおよびその制御法

(57)【要約】

【課題】家庭等小規模電力需要では負荷変動が大きく、このため燃料電池等発電装置および蓄電池を電力系統と併用する場合、負荷の急激な変動に対して燃料電池の立ち上がり特性が十分でなく、無理がかかっていた。また、負荷変動とは関係なく燃料電池の発電が行われるため電池寿命の点でも問題があった。このため、負荷電力に合わせた電力供給が可能な給電システムの実現が課題となっていた。

【解決手段】複数の負荷に対する供給電流または供給電力を検出し、これを制御装置にフィードバックする。制御装置では燃料電池の発電状況、電力変換装置の動作状況を検出して、負荷装置で要求される必要電力を発電供給するように制御する。また、各負荷の電力需要変動を予測し、必要供給電力を確保するように制御し、さらに、パルス状のピーク性需要に対してはコンデンサを設置して対応する構成としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】発電装置と、蓄電池と、蓄電器と、電力変換装置と、制御装置とを有し、かつ電力系統と複数の負荷装置にも接続されている給電システムであって、前記複数の負荷装置は、その使用状況あるいは消費電力に関する情報を検出する手段と、前記検出された情報を送信する手段とを有する負荷装置群であり、前記制御装置は、前記負荷装置群から送信されてきた使用状況あるいは消費電力の情報を受信する手段と、前記受信された情報に基づいて前記発電装置の発電量および前記蓄電池の充放電量を制御する手段とを有し、前記電力変換装置は、前記発電装置および前記蓄電池からのそれぞれに対応する電力変換用コンバータと、前記複数の負荷装置に電力供給するためのインバータと、パルス状ピーク性の負荷電力変動に対応するための前記蓄電器または電力系統に接続する端子とを具備することを特徴とする給電システム。

【請求項2】請求項1記載の給電システムの制御法において、

前記各負荷装置を、平均的使用時間に関して発電装置の制御応答性により決定される規定時間に対する大小により2種類に分け、

かつ消費電力に関してその最低消費電力分であるベース分に対するピーク消費電力の比率が予め定められた比率、すなわち規定比率に対して大小の2種類に分け、前記電力変換装置に接続されている各負荷装置について、平均的使用時間が前記規定時間以上で消費電力変動が規定比率以下の負荷装置に対しては前記発電装置の発電量を制御し、

平均的使用時間が前記規定時間以下で消費電力変動が前記規定比率以下の負荷装置に対しては前記蓄電池の充放電量を御御し、消費電力変動が前記規定比率以上の負荷装置に対しては前記蓄電器の放電あるいは電力系統により対応することを特徴とする給電システムの制御法。

【請求項3】請求項1記載の給電システムの制御法において、前記各負荷装置を、平均的使用時間について発電装置の応答性により決定される規定時間により2種類に分け、また消費電力パターンをベース分と変動分とに分解し、使用されている各負荷装置について、平均的使用時間が前記規定時間以上の負荷装置のベース分に対しては前記発電装置の発電量を制御し、平均的使用時間が前記規定時間以下の負荷装置のベース分に対しては前記蓄電池の充放電量を制御し、ベース分以上の消費電力変動分に対しては前記蓄電器の放電あるいは電力系統により対応することを特徴とする給電システムの制御法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発電装置および蓄電装置を有する給電システムおよびその制御法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】家庭等小規模な電力需要家に従来の分散型発電装置を導入した場合、時間帯による負荷のアンバランスや一時的な負荷変動が大きいために上記の発電装置のみでは賄いきれず、電力会社等外部からの電力系統に頼らざるを得なくなり、電力コストの削減には限界があった。このような電力負荷変動に対応するため、蓄電池を利用した例を図3に示す。図3に示すように、燃料電池1と蓄電池2とを併用すると、電力需要が少ないときには燃料電池1の余剰電力は電力変換装置4を介して蓄電池2に充電しておき、電力需要が大きくなると蓄電池2の放電により電力供給を補うことができる。したがって、蓄電池2の充放電量を制御することにより外部からの電力供給源である電力系統6からの受電をゼロにまで低減させることができる。

【0003】しかしながら、発電装置である燃料電池は起動に時間がかかり発電量変更時の応答が遅いため、家庭等のように負荷電力の時間変動が大きい場合においては、その負荷に追従するように燃料電池の発電量を制御するのは難しい。また、燃料電池の発電量を必要以上にこまめに変化させようとすると、燃料電池システムにおける改質器の応答性が悪いため燃料を無駄に消費したり寿命を早めたりする等の可能性がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、急激な負荷変動が発生するような、いわゆる時間変動の大きい負荷に迅速に追従して電力供給を行う給電システムに対して、負荷装置の情報を用いることにより、発電装置の発電量を安定に制御し、発電装置への負担を軽減することができる給電システムおよびその制御法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明における給電システムは、請求項1においては、発電装置と、蓄電池と、コンデンサ等の蓄電器と、電力変換装置と、制御装置とを有しており、かつ電力系統にも接続されており、さらに複数の負荷装置に電力供給する構成としている。ここで、前記複数の負荷装置は、各負荷装置における使用状況あるいは消費電力に関する情報を検出する手段と、この検出された情報を送信する手段とを有する負荷装置群である。前記制御装置は、前記の負荷装置群から送信されてきた各負荷装置の使用状況あるいは消費電力の情報を受信する手段と、この受信された情報に基づいて前記発電装置の発電量および前記蓄電池の充放電量を制御する手段とを有するものであり、さらに、前記電力変換装置は前記の制御装置と情報の送受を行う部分と、前記発電装置および前記蓄電池からのそれぞれに対応する電力変換用コンバータと、前記複数の負荷装置に電力を供給するためのインバータと、パルス状ピーク性の急激な負荷電力変動に対応する

ためのコンデンサ等の蓄電器に接続する端子、電力系統に接続する端子等で構成している。

【0006】次に、本発明による給電システムを制御する方法として、請求項1に記載の給電システムにおいて、前記の各負荷装置を平均的使用時間に関して発電装置の制御応答性により決定される規定時間に対する大小により2種類に分け、消費電力に関してその最低消費電力分であるベース分に対するピーク消費電力の比率が予め定められた値、すなわち規定比率に対しても大小2種類に分け、前記の電力変換装置に接続されている各負荷装置について、平均的使用時間がこの規定時間以上で消費電力変動が前記の規定比率以下の負荷装置に対しては前記発電装置の発電量を制御し、平均的使用時間が前記規定時間以下で消費電力変動が前記規定比率以下の負荷装置に対しては前記蓄電池の充放電量を御りし、消費電力変動が前記規定比率以上の負荷装置に対しては前記コンデンサ等の蓄電器の放電あるいは電力系統により対応する方法としている。

【0007】また、請求項1記載の給電システムにおいて、前記各負荷装置を、平均的使用時間について発電装置の応答性により決定される規定時間により2種類に分け、また消費電力の時間的変動パターンをベース分と変動分とに分解し、使用されている各負荷装置について、平均的使用時間が前記規定時間以上の負荷装置のベース分に対しては発電装置の発電量を制御し、平均的使用時間が前記の規定時間以下の負荷装置のベース分に対しては蓄電池の充放電量を制御し、ベース分以上の消費電力変動分に対してはコンデンサ等蓄電器の放電あるいは電力系統により対応する方法としている。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態における基本構成を図1に示す。図1に示すように、発電装置としての燃料電池1と、蓄電池2と、蓄電器であるコンデンサ3と、それらに接続される電力変換装置4と、制御装置5から構成される。発電装置としては、燃料電池1の他、ガスタービン等を用いてもよく（以下、総称して燃料電池1と記す。）、コンデンサ3としては電気二重層コンデンサを用いると良い。電力変換装置4は、燃料電池1の出力に接続され燃料電池1の出力を双方向に制御する第一のDC/DCコンバータ41、蓄電池2に接続されその充放電を双方向に制御する第二のDC/DCコンバータ42、前記2つのDC/DCコンバータ41、42の出力およびコンデンサ3を入力とし、出力が電力系統6と連系されたDC/ACインバータ43から構成され、負荷装置群7へ電力を供給する。負荷装置群7においては各負荷装置が自身の使用状況および消費電力の計測データを送信するデータ送信装置71を有し、制御装置5においては、負荷装置群7における各負荷装置の使用状態あるいはそれぞれの消費電力データを受信するデータ受信装置51を有する。消費電力は電流センサあ

るいは電力メータ等で計測でき、上記のデータ送信装置71およびデータ受信装置51によるデータの送受信は、電灯線搬送や無線、赤外線等を用いて実現することができる。また、制御装置5は燃料電池1や電力変換装置4を制御する手段も有している。

【0009】次に、本発明による給電システムの制御法について説明する。制御装置5は負荷装置群7を構成する各負荷装置の使用状態をデータ送受信装置51および71を介して監視している。負荷装置群7の各負荷装置は、平均的使用時間に関して規定時間を境界に長時間使用のものと短時間使用のものとに2分類され、消費電力のベース分に対するピーク消費電力の比率すなわち規定比率により決定される時間変動パターンについても消費電力変動の大小で分類される。ここで、規定時間は、発電装置である燃料電池1の制御応答性により決定される。例えば、燃料電池1の起動に要する時間、あるいは発電量を50%から100%（定格）に変更した場合において、安定するまでに要する時間を前記の規定時間とする。また、負荷装置群7において使用されている負荷装置の最低消費電力をベース分とし、この消費電力ピークがベース電力の2倍以上、あるいは消費電力量がベース電力量の2倍以上の負荷装置を消費電力変動が大であるとする。

【0010】図2に、4種類の負荷装置における消費電力とそれに対応する発電電力および放電電力の一例を示す。消費電力がほぼ一定であり使用時間が長い図2

（a）のような負荷装置が使用されている場合には、その消費電力分を発電装置の発電量に対応させる。ただし、発電装置として燃料電池1のように応答性の遅い発電装置を使用した場合には、発電開始までの過渡期間に対しては蓄電池2の充放電によって対応させる。消費電力はほぼ一定であるが使用時間が短い図2（b）のような負荷装置が使用された場合には、その消費電力分を蓄電池2の放電に対応させる。電力消費がパルス状でピーク性である図2（c）のような負荷装置に対してはコンデンサ3の放電によるが、対応しきれない場合には電力系統6から給電する。消費電力変動の大きい図2（d）のような負荷装置については、その消費電力のベース分のみを使用負荷装置の平均的使用時間に応じて燃料電池1および蓄電池2に対応させ、残りの変動分はコンデンサ3あるいは電力系統6から給電する。

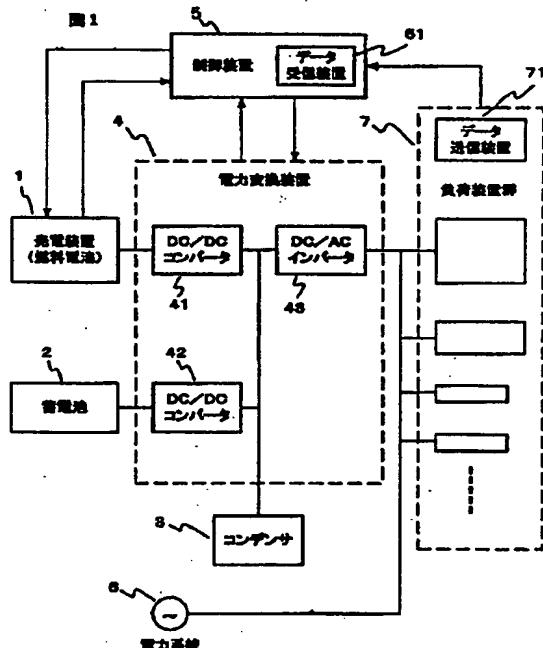
【0011】このように制御装置5において負荷装置群7を構成する各負荷装置の消費電力特性や使用状況を把握することによって、消費電力が増加した場合でもその増加分が一時的や短時間なものであるならば発電量を増加させようとすることがないため、燃料電池1における発電量の変化を最小限に抑えることができる。このことは、燃料電池システムのトータル効率アップや長寿命化の効果につながる。また制御装置5は蓄電池2の残容量も同時に把握し、燃料電池1の発電量を増加させるか、

あるいは電力系統6から充電制御する。例えば、蓄電池2の残容量が一定レベルを下回ったとき、または負荷装置があまり使用されない深夜等に充電しても良い。あるいは、蓄電池が対応する負荷装置群7の負荷装置が使用されていない時間にこまめに充電するように制御すれば、蓄電池2の容量を小さく抑えることができる。

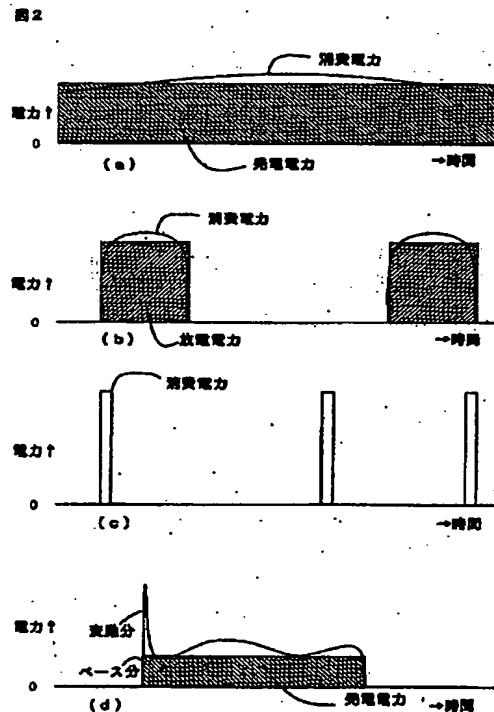
【0012】以上述べた制御例においては、各負荷装置の特性を予め把握しているものとし、使用されている負荷装置の消費電力を燃料電池1等の発電装置および蓄電池2に割り振って制御する。さらなる制御法として、各負荷装置の消費電力を測定しながら、使用時間および消費電力パターンのデータに基づいて、各負荷装置を使用時間別に分類し、またそれぞれの消費電力を分析してベース分とピーク分とに分解することを学習させながら制御することもできる。すなわち、長時間使用の負荷装置のベース分に対しては燃料電池1の発電量を制御し、短時間、使用的負荷のベース分に対しては蓄電池2の充放電量を制御し、消費電力の短時間の変動分に対してはコンデンサ3のような蓄電器の放電あるいは電力系統6により対応させる。

【0013】

【図1】



【図2】



【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、各負荷装置の使用状況あるいはそれぞれの消費電力を検出して、発電量および充放電量を制御することによって、電力系統からの受電量を最小限に抑制する運用方法として、燃料電池等の発電量の変化を最小限に抑制することができ、給電システムの特に発電装置の負担を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるシステム構成を示すブロック図。

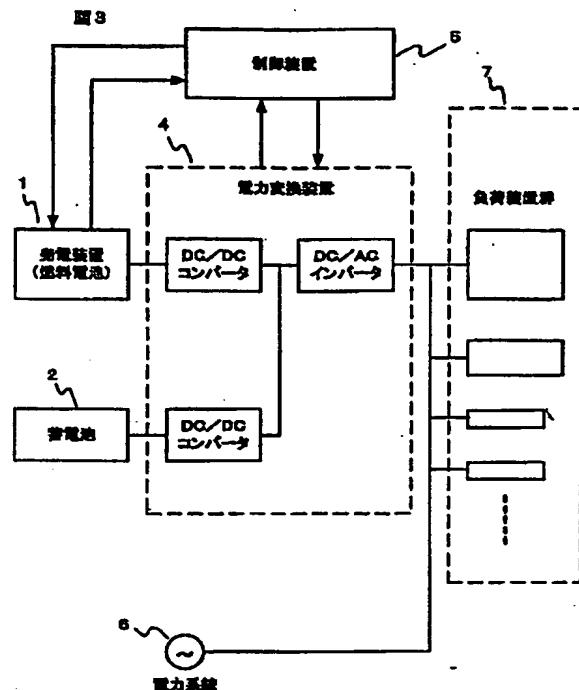
【図2】本発明における負荷装置の消費電力と、それに応する発電および放電電力を示す消費電力変動図。

【図3】従来の給電システムの構成を示すブロック図。

【符号の説明】

- 1 : 発電装置 (燃料電池)
- 2 : 蓄電池
- 3 : コンデンサ
- 4 : 電力変換装置
- 5 : 制御装置
- 6 : 電力系統
- 7 : 負荷装置群

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 大津 智

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 山崎 幹夫

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 山下 錠彦

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 田爪 國利

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 平岡 靖史

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

F ターム(参考) 5G066 HB07 HB09 JA07 JB03 JB04